

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 505 472**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 08869**

(54) Dispositif de concentration d'énergie infrarouge et dispositif de fabrication de fibres optiques  
comportant un tel dispositif de concentration.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 7). F 27 D 1/00; C 03 B 37/075; F 23 M 5/00;  
G 02 B 5/16.

(22) Date de dépôt..... 5 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 45 du 12-11-1982.

(71) Déposant : Société dite : LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES, société anonyme,  
résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Yves Regeffe, Yves Lumineau et Michel Faure.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,  
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

DISPOSITIF DE CONCENTRATION D'ENERGIE INFRAROUGE  
ET DISPOSITIF DE FABRICATION DE FIBRES OPTIQUES  
COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF DE CONCENTRATION

La présente invention a pour objet un dispositif de concentration d'énergie infrarouge, telle que celle fournie par la flamme d'un chalumeau, utilisable lors d'une opération de chauffage, notamment dans le cadre de la fabrication de fibres optiques.

5 Certains procédés de fabrication de fibres optiques, par exemple, font appel au chauffage ponctuel d'une section droite d'un tube de verre par une flamme de chalumeau, entraîné en translation au-dessous du tube ; ce chauffage a lieu à haute température (sensiblement supérieure à 1000°). Le tube ainsi chauffé émet un  
10 rayonnement infrarouge important et par là même conduit à une perte d'énergie, provoquant par ailleurs une élévation de température nuisible de l'environnement, dont il est nécessaire de pallier les inconvénients.

La présente invention a pour objet un dispositif de concentration de l'énergie infrarouge émise par une source, permettant  
15 d'éviter ces inconvénients.

Plus précisément, le dispositif selon l'invention comporte un corps présentant un évidement entourant au moins partiellement la source infrarouge, la surface intérieure de ce corps étant réalisée  
20 dans un matériau et avec une forme tels que le rayonnement infrarouge reçu par cette surface soit sensiblement réfléchi et concentré dans une zone située au voisinage de la source.

L'invention a également pour objet un dispositif de fabrication de fibres optiques comportant un tel dispositif de concentration.

25 L'invention est décrite, à titre d'exemple non limitatif, plus en détail dans ce qui suit à l'aide des figures annexées, qui représentent :

- la figure 1, une vue en perspective d'un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention ;

- la figure 2, une vue en coupe d'un second mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

5 Sur la figure 1, on a représenté un tube 1, d'axe XX par exemple en silice destiné à constituer une préforme pour la fabrication de fibres optiques, chauffé au niveau d'une de ses sections droites par un chalumeau 4, placé verticalement selon un axe ZZ.

10 L'extrémité du chalumeau est enfermée dans un corps généralement parallélépipédique, et plus précisément cubique dans l'exemple de réalisation représenté, le cube étant percé d'un certain nombre d'ouvertures :

- une ouverture 23 destinée à laisser passer le tube 1 à chauffer, qui traverse le cube horizontalement et qui est, dans cet  
15 exemple, cylindrique, d'axe XX ;

- une ouverture 24 située dans la base du cube pour laisser passer le chalumeau 4, qui est de préférence également cylindrique, d'axe ZZ ;

20 - un évidement 22 situé sensiblement au centre O du cube, à l'intersection des axes XX et ZZ ; cette ouverture est de forme sphérique, le rayon de la sphère étant sensiblement supérieur au rayon de l'ouverture 23 par exemple ;

25 - une ouverture 25 sur le dessus du cube 2, destinée à l'évacuation des gaz de combustion du chalumeau 4, de forme quelconque.

La paroi 27 de l'évidement central sphérique 22 a pour fonction de réfléchir l'énergie infrarouge émise par le tube 1 dans une région proche du tube et, de préférence, vers le centre O.

30 Le corps 2 peut être constitué par exemple en acier inoxydable, en cuivre ou de préférence en laiton, ou, plus généralement, en un matériau relativement bon conducteur de la chaleur, pour faciliter l'évacuation des calories. Dans le cas où le matériau constituant le corps 2 n'est pas un bon réflecteur de l'énergie infrarouge, la paroi 27 est recouverte d'une couche d'un matériau

approprié, tel que du chrome ou de l'or. Dans le cas où le corps 2 est en laiton, la paroi 27 peut être seulement polie.

Afin d'améliorer l'évacuation des calories, il est possible dans la variante représentée sur la figure 1, d'adjoindre au dispositif une série de canalisations 26 parcourues en série ou en parallèle par un fluide de refroidissement, ces canalisations étant placées à proximité de la surface 27.

Dans une autre variante, non représentée, le dispositif peut comporter une ouverture supplémentaire, située par exemple sur une face du cube parallèle au plan de la figure, permettant de placer une sonde de température et/ou des dispositifs de mesure d'autres paramètres de la fabrication.

Dans une autre variante, également non représentée, le corps 2 peut se limiter au demi-cube inférieur, jusqu'à l'axe XX, le dispositif étant alors totalement ouvert vers le haut. Cette variante présente l'avantage de la simplicité de fabrication, au détriment du rendement du dispositif.

La figure 2 représente un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, vu en coupe dans un plan YOX, l'axe YY étant perpendiculaire aux axes XX et ZZ.

Dans ce mode de réalisation, le corps maintenant repéré 3 est de forme extérieure sensiblement hémisphérique, de centre O, entourant le chalumeau 4, et comporte un évidement central 32, de forme par exemple demi-sphérique, de centre O ; la surface interne du corps 3 est repérée 37.

De façon analogue au mode de réalisation précédent, le corps 3 est percé d'une ouverture 34 d'axe ZZ, permettant le passage du chalumeau 4 et d'une ouverture 32 permettant le passage du tube 1 à chauffer, maintenant vu en section transversale, et centré sur O.

Comme précédemment, dans une variante de réalisation, le corps 3 est entouré de canalisations de refroidissement, maintenant repérées 36 et placées sur la face extérieure 38 du corps 3.

Les matériaux formant le corps 3 et la surface 37 sont les

mêmes que dans le mode de réalisation précédent.

Le dispositif selon l'invention permet ainsi de concentrer le rayonnement infrarouge au niveau de la source de ce rayonnement que constitue le tube et, en particulier dans les exemples décrits, au centre de celle-ci (au point O); de plus, il permet également la concentration du rayonnement infrarouge émis par la flamme du chalumeau. L'économie d'énergie ainsi réalisée atteint de l'ordre de 20 à 25 %.

La description ci-dessus a été faite à titre d'exemple non limitatif et les variantes à la portée de l'homme de l'art entrent bien entendu dans le cadre de l'invention. C'est ainsi que le remplacement de la forme sphérique décrite ci-dessus pour les surfaces réfléchies 27 et 37 par une forme parabolique ou toute autre forme susceptible de concentrer les rayonnements en un point ou une ou plusieurs zones prédéfinis entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de concentration de l'énergie infrarouge émise par une source (1), caractérisé par le fait qu'il comporte un corps (2, 3) comportant un évidement (22, 32) entourant au moins partiellement la source (1), la surface (27, 37) de l'évidement étant réalisée  
5 dans un matériau et avec une forme tels que le rayonnement infrarouge reçu par cette surface soit sensiblement réfléchi et concentré dans une zone (O) située au voisinage de la source (1).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'évidement (22, 32) est de forme sensiblement sphérique, son  
10 centre (O) étant confondu avec le centre de la source (1).

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le corps (2) comporte une ouverture (25) pour l'évacuation des gaz dont la combustion chauffe la source (1).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le corps (2) est sensiblement de forme  
15 extérieure parallélépipédique.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le corps (3) est sensiblement de forme extérieure sphérique.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'évidement (22, 32) est sensiblement en forme de demi-sphère, le corps (2, 3) étant ouvert au-dessus de cet évidement.  
20

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, pour le chauffage d'une pièce (1), caractérisé par le fait que le corps (2, 3) comporte au moins une ouverture (23, 33) pour le passage de la  
25 pièce, de sorte que la zone à chauffer soit située sensiblement dans la zone de concentration (O), et une ouverture (24, 34) pour l'arrivée des gaz dont la combustion assure le chauffage de la pièce (1) qui constitue alors la source d'énergie infrarouge.

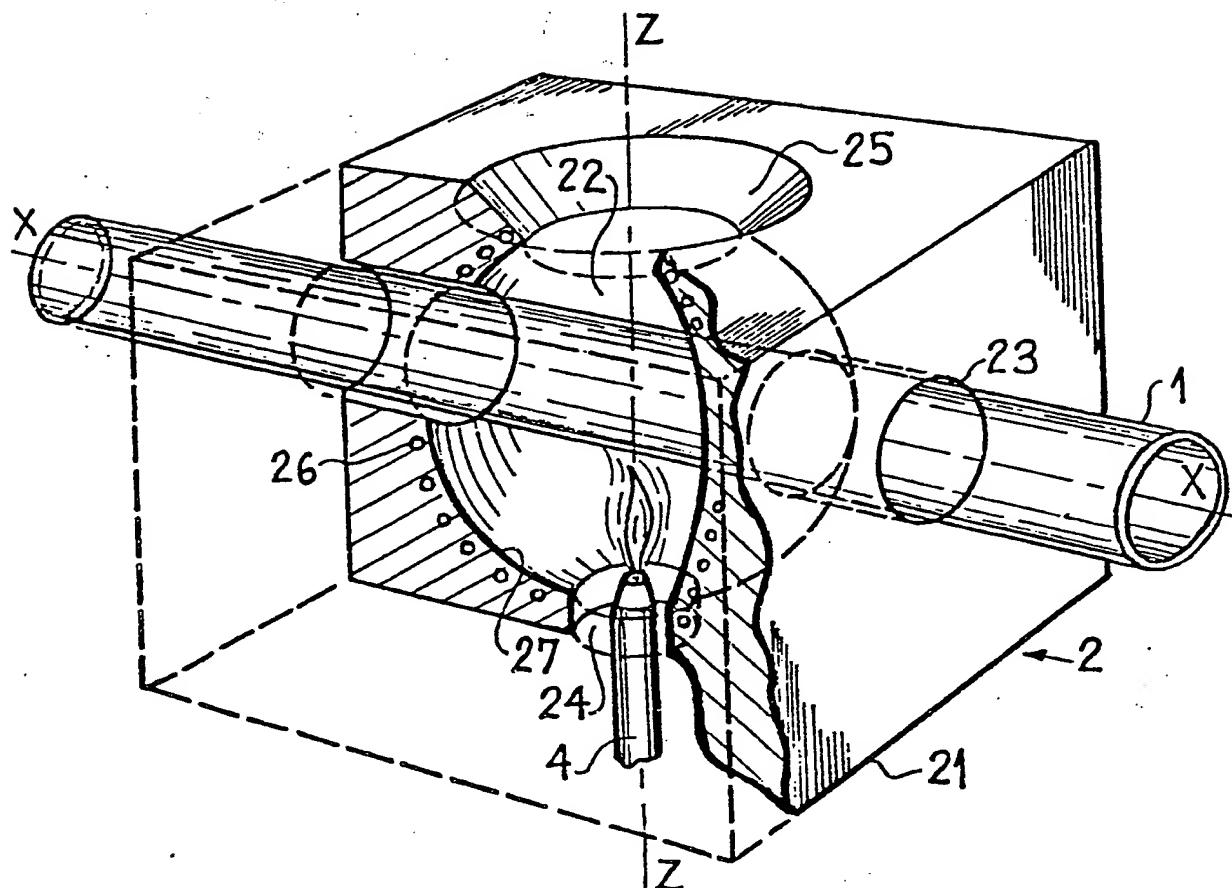
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le matériau constituant le corps (2, 3) comporte du laiton, la surface de l'évidement (22, 32) étant polie.  
30

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la surface (27, 37) de l'évidement est recouverte d'un matériau réfléchissant les rayonnements infrarouges.

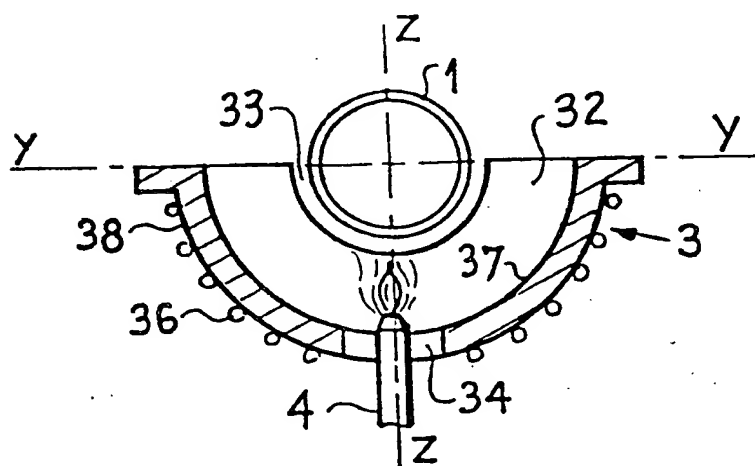
- 5        10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte de plus des moyens de refroidissement (26, 36) disposés au voisinage de la surface (27, 37) de l'évidement.

11. Dispositif de fabrication de fibres optiques, comportant :

- 10        - des moyens de maintien et d'entraînement en rotation d'un tube ;
- des moyens de chauffage d'une section droite de ce tube, susceptible d'être translatés le long du tube, et à l'extérieur de ce dernier ;
- 15        - des moyens d'amenée de composés gazeux destinés à se décomposer sous l'effet des moyens de chauffage, une partie au moins des produits obtenus se déposant sur la paroi interne du tube ; le dispositif de fabrication étant caractérisé par le fait qu'il comporte un dispositif de concentration selon l'une des revendications précédentes, placé autour des moyens de chauffage, de sorte
- 20        que la section droite à chauffer du tube se trouve sensiblement dans la zone de concentration de l'énergie infrarouge.

1/1  
FIG\_1

FIG\_2





[Translation of French publication 2505472 filed on May 5 1981 with the number 81/08869 in the name of "LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES"]

5

DEVICE FOR CONCENTRATING INFRARED ENERGY AND DEVICE FOR MANUFACTURING OPTICAL FIBERS COMPRISING SUCH A CONCENTRATING DEVICE

10

The subject of the present invention is a device for concentrating infrared energy, such as the energy supplied by the flame of a torch, which can be used during a heating operation, particularly in the context of the manufacture of optical fibers.

15

Certain methods for manufacturing optical fibers, for example, involve the pointwise heating of a cross section of a glass tube using the flame of a torch, driven in translation under the tube; this heating takes place at high temperature (appreciably higher than 1000°C). The tube thus heated emits significant infrared radiation and thereby leads to a loss of energy, which also causes a detrimental rise in the temperature of the surroundings, the disadvantages of which need to be alleviated.

20

The subject of the present invention is a device for concentrating the infrared energy emitted by a source making it possible to avoid these drawbacks.

25

More specifically, the device according to the invention comprises a body having a recess at least partially surrounding the infrared source, the interior surface of this body being made of a material and with a shape which are such that the infrared radiation received by this surface is, to a large extent, reflected and concentrated in a region situated near the source.

30

35

Another subject of the invention is a method for manufacturing optical fibers comprising such a concentrating device.

5 The invention is described by way of nonlimiting examples in greater detail in what follows, with the aid of the appended figures which depict:

- figure 1, a perspective view of a first embodiment of the device according to the invention;
- 10 - figure 2, a view in section of a second embodiment of the device according to the invention.

In these various figures, the same references relate to the same elements.

15

Figure 1 depicts a tube 1 of axis XX, for example made of silica intended to constitute a preform for the manufacture of optical fibers, heated at one of its cross sections by a torch 4, placed vertically along an  
20 axis ZZ.

20

The end of the torch is enclosed in a body which is generally parallelepipedal, and more specifically cubic in the exemplary embodiment depicted, the cube being  
25 pierced with a certain number of openings:

25

- an opening 23 intended to allow the tube 1 that is to be heated to pass, which passes horizontally through the cube and is, in this example, cylindrical, of axis  
30 XX;

30

- an opening 24 situated in the base of the cube to allow the torch 4 to pass, which torch is preferably also cylindrical, of axis ZZ;

35

- a recess 22 situated roughly at the center O of the cube, at the intersection of the axes XX and ZZ; this opening is of spherical shape, the radius of the sphere being appreciably greater than the radius of the opening 23 for example;

- an opening 25 at the top of the cube 2 and intended for the removal of the combustion gases of the torch 4, of any shape.

- 5 The wall 27 of the spherical central recess 22 has the function of reflecting the infrared energy emitted by the tube 1 in a region close to the tube and, preferably, toward the center O.
- 10 The body 2 may be made, for example, of stainless steel, of copper or preferably of brass, or more generally of a material which is a relatively good conductor of heat, to facilitate the removal of heat energy. When the material of which the body 2 is made
- 15 is not a good reflector of infrared energy, the wall 27 is covered with a layer of an appropriate material, such as chrome or gold. When the body 2 is made of brass, the wall 27 may simply be polished.
- 20 To improve the removal of heat energy, it is possible, in the alternative form depicted in figure 1, to add to the device a series of ducts 27 through which a cooling fluid runs in series or parallel, these ducts being placed near the surface 27.
- 25 In another alternative form, not depicted, the device may comprise an additional opening situated, for example, on a face of the cube parallel to the plane of the figure, allowing a temperature probe and/or devices
- 30 for measuring other manufacturing parameters to be installed.

In another alternative form, also not depicted, the body 2 may be restricted to the lower half-cube, as far

35 as the axis XX, the device then being completely open at the top. This alternative form has the advantage of the simplicity of manufacture, at the expense of the efficiency of the device.

Figure 2 depicts a second embodiment of the device according to the invention, viewed in section in a plane YOX, the axis YY being perpendicular to the axes XX and ZZ.

5

In this embodiment, the body, now referenced 3, is of roughly hemispherical exterior shape, of center O, surrounding the torch 4 and comprises a central recess 32, for example of hemispherical shape, of center O;  
10 the interior surface of the body 3 is tagged 37.

In a similar way to the previous embodiment, the body 3 is pierced with an opening 34 of axis ZZ allowing the passage of the torch 4, and with an opening 32 allowing  
15 the passage of the tube 1 that is to be heated, now viewed in cross section and centered on O.

As before, in one alternative form, the body 3 is surrounded by cooling ducts, now tagged 33 and placed  
20 on the exterior face 38 of the body 3.

The materials of which the body 3 and the surface 37 are formed are the same as in the previous embodiment.

25 The device according to the invention thus makes it possible to concentrate the infrared radiation at the source of this radiation, that the tube constitutes, and, in particular, in the examples described, at the center thereof (at the point O); what is more, it also  
30 allows the infrared radiation emitted by the flame of the torch to be concentrated. The energy saving thus achieved can be as much as about 20 to 25%.

The above description has been given by way of  
35 nonlimiting example and the alternative forms that fall within the competence of the person skilled in the art of course fall within the context of the invention. Thus, replacing the spherical shape described hereinabove for the reflecting surfaces 27 and 37 with

a parabolic shape or any other shape capable of concentrating the radiation at a point or at one or more predefined regions, fall within the scope of the invention.

CLAIMS

1. A device for concentrating the infrared energy omitted by a source, and which comprises a body  
5 comprising a recess at least partially surrounding the source, the surface of the recess being made of a material and with a shape which are such that the infrared radiation received by this surface is, to a large extent, reflected and concentrated in a region  
10 situated near the source.

2. The device as claimed in claim 1, wherein the recess is of roughly spherically shape, its center being coincident with the center of the source.  
15

3. The device as claimed in one of the preceding claims, wherein the body comprises an opening for removing the gases the combustion of which heats the source .  
20

4. The device as claimed in one of the preceding claims, wherein the body has a roughly parallel parallelepipedal exterior shape.

25 5. The device as claimed in one of claims 1 to 3, wherein the body has a roughly spherical exterior shape.

6. The device as claimed in claim 1, wherein the  
30 recess is roughly in the shape of a hemisphere, the body being open above this recess.

7. The device as claimed in one of the preceding claims for heating a part, wherein the body comprises  
35 at least one opening for the passage of the part, so that the region to be heated lies roughly in the concentration region, and an opening for the arrival of the gases the combustion of which heats the piece,

which therefore constitutes the source of infrared energy.

8. The device as claimed in one of the preceding  
5 claims, wherein the material of which the body is made involves brass, the surface of the recess being polished.

9. The device as claimed in one of the preceding  
10 claims, wherein the surface of the recess is covered with a material that reflects infrared radiation.

10. The device as claimed in one of the preceding  
15 claims, and which additionally comprises cooling means arranged near the surface of the recess.

11. A device for manufacturing optical fibers comprising:

- means for holding and rotating a tube;
- 20 - means for heating a cross section of this tube, which can be translated along the tube, and on the outside of the latter;
- means for conveying gaseous compounds intended to break down under the effect of the heating means, at  
25 least some of the products obtained being deposited on the interior wall of the tube; the manufacturing device being one which comprises a concentrating device as claimed in one of the preceding claims, placed around the heating means so that the cross section to be  
30 heated of the tube lies roughly in the region in which the infrared energy is concentrated.